

Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Nikel Laterit Blok Utara PT. Antam Tbk UBPN Kolaka

Dewi Helmalia Putri.K^{1,*}, Firdaus¹, Tri Utomo Taliding¹

¹ Universitas Halu Oleo, Jalan H.E.A. Mokodompit Kendari 93232, Indonesia

* Corresponding author: triutomotaliding@uho.ac.id

Received: May 21, 2026; Accepted: Jun 20, 2026

DOI: <https://doi.org/10.31764/jpl.v7i1.39875>

Abstrak. PT. Antam Tbk UBPN Kolaka merupakan perusahaan pertambangan nikel laterit yang menerapkan metode tambang terbuka. Penelitian ini dilakukan di Blok Utara, *Front Everest* PT. Antam Tbk UBPN Kolaka dengan tujuan untuk menganalisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut serta hubungan faktor keserasian alat (*match factor*) terhadap produktivitas. Alat gali muat yang digunakan adalah *Excavator Komatsu PC200-10M0*, sedangkan alat angkut berupa *Dump Truck Hino Euro 500 FM 280 JD*. Target produksi perusahaan sebesar 61.440 ton/bulan dengan densitas *ore* 1,67 ton/m³. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pengambilan data melalui pengamatan langsung di lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas alat gali muat sebesar 320,45 ton/jam. Produktivitas alat angkut sebesar 28,88 ton/jam untuk setiap unit dan 231,01 ton/jam untuk seluruh unit. Nilai *match factor* sebesar 0,72 ($MF < 1$), yang menunjukkan bahwa keserasian antara alat gali muat dan alat angkut belum optimal sehingga produktivitas aktual belum mencapai target produksi. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan penambahan dua unit *Dump Truck* untuk meningkatkan produktivitas alat angkut di Blok Utara, *Front Everest*.

Kata Kunci: *Alat Gali Muat, Alat Angkut, Produktivitas, Target Produksi.*

Abstract. PT. Antam Tbk UBPN Kolaka is a laterite nickel mining company that applies the open-pit mining method. This research was conducted in the Northern Block, Everest Front, PT Antam Tbk UBPN Kolaka, with the objective of analyzing the productivity of excavation and hauling equipment and evaluating the relationship between equipment match factor and productivity. The excavation equipment used in this study was a Komatsu PC200-10M0 excavator, while the hauling equipment consisted of Hino Euro 500 FM 280 JD dump trucks. The company's production target is 61,440 tons per month, with an ore density of 1.67 tons/m³. This research employed a quantitative method, with data collected through direct field observations. The results indicate that the productivity of the excavation equipment is 320.45 tons per hour. The productivity of the hauling equipment is 28.88 tons per hour per unit and 231.01 tons per hour for all units. The match factor value obtained is 0.72 ($MF < 1$), indicating that the compatibility between excavation and hauling equipment is not optimal, resulting in actual productivity that has not yet reached the production target. Based on these results, it is recommended to add two dump truck units to improve the productivity of hauling operations in the Northern Block, Everest Front.

Keywords: *Excavation Equipment, Hauling Equipment, Productivity, Production Target.*

1. Pendahuluan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara, pertambangan merupakan sebagian atau seluruh tahapan dalam proses, pengelolaan dan pemanfaatan mineral atau batubara yang mencakup penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan/atau pemurnian atau pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang. Dalam sistem penambangan terbuka, khususnya pada penambangan nikel laterit, alat gali muat dan alat angkut berperan sebagai komponen utama dalam proses pemindahan material dari *front* penambangan menuju tempat penimbunan (Alam dkk., 2023). Oleh karena itu, tingkat produktivitas kedua jenis alat tersebut menjadi faktor penentu dalam pencapaian target produksi. PT. Aneka

Tambang (ANTAM) Tbk Unit Bisnis Pertambangan Nikel (UBPN) Kolaka merupakan perusahaan pertambangan nikel laterit yang menerapkan metode *open pit* dan *open cast* dengan luas Izin Usaha Pertambangan (IUP) $\pm$ 6.300 Ha. Pada Blok Utara *Front Everest*, kegiatan pemuatan dan pengangkutan material dilakukan menggunakan *excavator* Komatsu PC 200-10M0 dan *dump truck* Hino Euro 500 FM 280 JD dengan target produksi sebesar 61.440 ton/bulan. Pencapaian target tersebut menuntut keserasian kerja yang optimal antara alat gali muat dan alat angkut.

Produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut merujuk pada jumlah produksi yang dapat dihasilkan melalui kinerja nyata dari alat gali muat dan *output* dari alat angkut dalam setiap siklus pengangkutannya. Ini merupakan salah satu faktor penentu dalam kesuksesan operasi penambangan untuk memenuhi target produksi yang telah ditetapkan (Batuah dkk., 2020). Dalam pelaksanaannya, produktivitas peralatan sering dipengaruhi oleh waktu edar, keterampilan operator, kondisi jalan angkut, serta hambatan kerja yang menyebabkan terjadinya waktu tunggu (*idle time*) (Hedianto dkk., 2024). Ketidakesesuaian kapasitas kerja antara alat gali muat dan alat angkut berpotensi menurunkan produktivitas dan efisiensi operasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada penambangan nikel laterit di Blok Utara PT Antam Tbk UBPN Kolaka guna mengetahui produktivitas alat gali muat dan alat angkut dan hubungan faktor keserasian alat (*match factor*) terhadap produktivitas serta memberikan rekomendasi perbaikan dalam rangka pencapaian target produksi secara optimal.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode atau jenis penelitian kuantitatif. Dimana penelitian jenis kuantitatif ini merupakan penelitian yang berbentuk eksperimen yang menggunakan data dalam bentuk angka yang kemudian dianalisis untuk memperoleh hasil dan kesimpulan, sehingga didapat pendekatan penyelesaian masalah secara jelas, rinci, dan spesifik (Rahmat, 2020). Penelitian ini dilakukan di PT. Antam Tbk UBPN Kolaka pada Blok Utara *Front Everest* yang berlokasi pada wilayah administratif Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.1 Pengambilan dan Pengumpulan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan secara langsung di lapangan serta pengukuran menggunakan alat ukur yang tersedia di lapangan. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan pengukuran secara langsung di lapangan berupa data waktu edar (*cycle time*) *excavator* dan *dump truck* serta waktu hambatan seperti waktu *delay*, *repair*, dan *standby*. Sedangkan data sekunder diperoleh dari pihak perusahaan berupa peta lokasi daerah penelitian, spesifikasi alat

gali muat dan alat angkut, jarak pengangkutan, *bucket fill factor*, *swell factor*, target produksi, waktu kerja yang tersedia, dan densitas *ore*.

2.2 Pengolahan Data

Setelah diperoleh semua data yang diperlukan dalam penelitian, selanjutnya yaitu pengolahan data dimana data yang telah diperoleh baik data primer maupun data sekunder akan disajikan dalam bentuk tabel, gambar, maupun dalam bentuk perhitungan pada penyelesaian suatu proses tertentu. Setelah seluruh data yang diperlukan dalam penelitian diperoleh, baik data primer maupun data sekunder, tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data. Tahap pertama dalam pengolahan data adalah mengidentifikasi dan memilih tipe serta spesifikasi alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dump truck*) yang digunakan di lokasi penelitian, guna memastikan kesesuaian parameter teknis yang akan digunakan dalam perhitungan. Tahap berikutnya adalah melakukan perhitungan *cycle time* alat gali muat dan alat angkut berdasarkan hasil pengamatan di lapangan. *Cycle time* ini menjadi dasar untuk menentukan kemampuan produksi masing-masing alat. Waktu edar (*cycle time*) digunakan untuk membedakan total durasi suatu proses dari waktu berjalannya kegiatan produksi (Varghese dan Xavier, 2018) dan bergantung pada durasi untuk menyelesaikan satu siklus kerja (Hoang dkk., 2016). Perhitungan nilai waktu edar (*cycle time*) alat gali muat (*excavator*) dapat hitung dengan menggunakan persamaan (Purnomo dan Mulyono, 2023). Sedangkan perhitungan *cycle time* alat angkut (*dump truck*) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Rostiyanti, 2008).

$$CT_{\text{Exa}} = t_E + t_{\text{SL}} + t_D + t_{\text{SE}} \quad (1)$$

Dimana:

- CT_{Exa} = Waktu edar/*cycle time* (detik)
 t_E = Waktu gali/*digging time* (detik)
 t_{SL} = Waktu ayun bermuatan/ *swing time loaded* (detik)
 t_D = Waktu tumpah muatan/*dumping time* (detik)
 t_{SE} = Waktu ayun tanpa muatan/*swing time empty* (detik)

$$CT_{\text{DT}} = LT + HT + DT + RT + ST \quad (2)$$

Dimana:

- CT_{DT} = *Cycle time* (detik)
 LT = waktu muat atau *loading time* (detik)
 HT = waktu angkut atau *hauling time* (detik)
 DT = waktu pembongkaran atau *dumping time* (detik)
 RT = waktu kembali atau *return time* (detik)
 ST = waktu tunggu atau *spotting time* (detik)

Selanjutnya menghitung waktu kerja efektif serta efisiensi kerja dengan mempertimbangkan waktu kerja tersedia dan waktu hambatan yang terjadi selama operasi penambangan. Waktu kerja efektif merupakan waktu yang benar-benar digunakan operator untuk mengoperasikan alat yang digunakan dalam operasi produksi. Waktu kerja efektif berpengaruh terhadap efisiensi kerja dimana efisiensi kerja mempengaruhi produktivitas dalam pelaksanaan pekerjaan penambangan (Dzakir dkk, 2023.) Sehingga untuk menghitung waktu kerja efektif dan efisiensi kerja dapat menggunakan persamaan (Franicha dkk, 2017).

$$\text{Eff} = \frac{W_{\text{ke}}}{W_{\text{kt}}} \times 100\% \quad (3)$$

$$W_{\text{ke}} = W_{\text{kt}} - W_{\text{ht}} \quad (4)$$

Dimana:

- Eff = Efisiensi kerja (%)
 W_{ke} = Waktu kerja efektif (menit)
 W_{kt} = Waktu kerja yang tersedia (menit)
 W_{ht} = Waktu hambatan dihindari (menit)

Setelah itu dilakukan perhitungan nilai keserasian alat (*match factor*) untuk mengetahui tingkat keseimbangan antara jumlah dan kapasitas alat gali muat dengan alat angkut. Nilai *match factor* ini digunakan untuk mengevaluasi apakah kombinasi alat yang digunakan sudah optimal atau masih terdapat ketidaksesuaian yang dapat mempengaruhi produktivitas. Perhitungan nilai *match factor* dapat menggunakan persamaan (Supandi dkk, 2023).

$$MF = \frac{Na \times n \times CT_{Exa}}{Nm \times CT_{DT}} \quad (5)$$

Dimana:

MF = *Match Factor* (%)
 Na = Jumlah alat angkut
 CT_{Exa} = *Cycle time* alat gali muat (menit)
 Nm = Jumlah alat muat
 n = Jumlah pemuatan
 CT_{DT} = *Cycle time* alat angkut (menit)

Tahap akhir adalah menghitung produktivitas alat gali muat dan alat angkut berdasarkan parameter-parameter yang telah diperoleh sebelumnya, seperti kapasitas alat, *cycle time*, efisiensi kerja, dan faktor keserasian alat. Hasil perhitungan ini kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat pencapaian produksi dan efektivitas penggunaan alat dalam kegiatan penambangan. Perhitungan produktivitas alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dump truck*) dapat dihitung menggunakan persamaan (Komatsu, 2019).

$$Q = q \times \frac{3600}{CT_{Exa}} \times E \quad (6)$$

$$P = C \times \frac{60}{CT_{DT}} \times E_t \times M \quad (7)$$

Dimana :

Q = Produktivitas Perjam (m³/jam)
 q = Produktivitas persiklus (m³)
 CT_{Exa} = *Cycle time* (detik)
 E = Efisiensi kerja (%)
 P = Produktivitas perjam (m³/jam)
 C = produktivitas persiklus (m³)
 M = Jumlah *dump truck* dalam satu operasi

2.3 Analisis Data

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, analisis data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan utama. Tahap pertama adalah menghitung produktivitas alat gali muat dan alat angkut berdasarkan data *cycle time*, kapasitas alat, serta waktu kerja efektif yang diperoleh selama pengamatan di lapangan. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas alat, seperti waktu hambatan (*delay time*), kondisi jalan angkut, jarak hauling, serta ketersediaan dan efisiensi kerja alat. Tahap terakhir adalah menganalisis hubungan antara faktor keserasian alat (*match factor*) dengan produktivitas alat gali muat dan alat angkut, guna mengetahui tingkat keseimbangan kerja antara kedua jenis alat tersebut dalam sistem pemindahan material. Melalui analisis ini, dapat diketahui apakah kombinasi alat yang digunakan sudah optimal atau masih memerlukan penyesuaian untuk meningkatkan produktivitas operasi penambangan.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Kegiatan Penambangan

Kegiatan penambangan pada area penelitian yang dilakukan di PT. Antam Tbk UBPN Kolaka menggunakan metode tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode *open pit* dan *open cast*. Di mana pada Blok Utara *Front Everest* menggunakan metode *open pit* dalam proses penambangannya, yang meliputi tahapan *land clearing*, pengupasan lapisan penutup (*overburden*), kegiatan penggalian (*ore getting*), pemuatan, hingga pengangkutan menuju area penampungan sementara (*stockyard*).

Pada kegiatan *ore getting* alat gali muat dan alat angkut yang digunakan yaitu *Excavator* jenis *Komatsu PC 200-10M0* dan *Dump Truck* jenis *Hino Euro 500 FM 280 JD* yang berfungsi untuk menggali dan memuat material ke dalam unit *dump truck* dengan kapasitas angkut ± 20 ton. Blok Utara *Front Everest* memiliki luas sekitar ± 7 Ha dengan target produksi yang ditetapkan perusahaan sebesar 61.440 ton/bulan dan densitas *ore* $1,6 \text{ ton/m}^3$ dengan jarak pengangkutan dari *front* ke *stockyard* yaitu 5,5 km. Untuk memastikan kegiatan penambangan berlangsung secara teratur dan efisien, perusahaan menetapkan jadwal kerja harian yang menjadi dasar dalam pengaturan jam operasi alat. Sehingga untuk mencapai target produksi tersebut, PT. Antam Tbk UBPN Kolaka memaksimalkan waktu kerja untuk setiap harinya. Waktu kerja tersedia yang ditetapkan oleh perusahaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu Kerja Tersedia

Waktu Kerja Tersedia			
Hari	Jam Kerja	Waktu Istirahat	Jumlah Jam Kerja
Senin – Kamis	06.00 - 12.00	12.00 - 13.00	11
	13.00 - 18.00		
Jum’at	06.00 - 11.00	11.00 - 13.00	10
	13.00 - 18.00		
Sabtu	06.00 - 12.00	12.00 - 13.00	11
	13.00 - 18.00		
Total Waktu Kerja Tersedia Selama Sebulan (Jam)			232

3.2 Ketersediaan Alat

Ketersediaan alat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi dalam operasi penambangan baik dari segi ketersediaan mekanik, fisik, penggunaan ketersediaan, penggunaan efektif, dan penggunaan efektif yang optimal yang digunakan untuk perhitungan waktu kerja efektif dan waktu kerja optimum dalam perencanaan penggunaan peralatan dan perhitungan produksi dalam satu periode tertentu (Indonesianto,2016). Dimana nilai ketersediaan alat yang diperoleh penting untuk memastikan bahwa proses penambangan dapat berlangsung stabil, efisien, serta mampu untuk memenuhi target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan. Ketersediaan alat pada Blok Utara *Front Everest* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Ketersediaan Alat

No	Alat	MA (%)	PA (%)	UA (%)	EU (%)
1	Komatsu PC 200-10M0	100	100	97,48	97,48
2	Dump truck DT 190	100	100	92,12	92,12
3	Dump truck DT 296	100	100	92,12	92,12
4	Dump truck DT 123	100	100	92,12	92,12
5	Dump truck DT 172	100	100	92,12	92,12
6	Dump truck DT 147	100	100	92,40	92,40
7	Dump truck DT 159	100	100	92,12	92,12
8	Dump truck DT 363	100	100	92,12	92,12
9	Dump truck DT 207	100	100	92,12	92,12

3.3 Faktor Keserasian Alat (*Match Factor*)

Nilai *match factor* yang diperoleh yaitu sebesar 0,72 % artinya nilai *match factor* lebih kecil dari 1 ($MF < 1$). Nilai *match factor* yang lebih rendah menggambarkan alat angkut memiliki kapasitas yang sedikit lebih besar dibanding kemampuan produksi alat gali muat, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali muat. Dengan demikian, nilai *match factor* sebesar 0,72 % mengindikasikan bahwa produktivitas aktual belum berada pada kondisi optimal, meskipun sistem kerja alat masih mampu beroperasi secara efektif di lapangan.

3.4 Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Swell merupakan persentase peningkatan volume yang ditunjukkan suatu material ketika dikeluarkan dari keadaan alaminya (Dougherty dkk., 2020). Nilai *swell factor* diketahui jenis material berupa tanah berkerikil dengan volume *bank* sebesar 1 m³ dan volume *loose* 1,18 m³, maka diperoleh nilai *swell factor* yaitu 0,85. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap 1 m³ material *loose* setara dengan 0,85 m³ material *bank*, artinya setelah material digali dan menjadi *loose*, material mengembang sekitar 18 %.

3.5 Produktivitas Alat gali Muat (*Excavator*)

3.5.1 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar (*cycle time*) merupakan total waktu yang dibutuhkan oleh alat gali muat untuk menyelesaikan satu siklus kerja penuh mulai dari tahap menggali, ayun bermuatan, buang muatan, dan ayun kosong hingga kembali ke posisi semula. Hasil pengamatan di lapangan waktu edar rata-rata *Excavator* Komatsu PC 200-10M0 adalah 17,01 detik atau 0,28 menit. Data aktual rata-rata *cycle time excavator* adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Waktu Edar (*Cycle Time*) *Excavator*

Kegiatan	Rata-rata	
	Detik	Menit
<i>Digging time</i>	6,22	0,10
<i>Swing loading time</i>	3,89	0,06
<i>Dumping time</i>	3,69	0,06
<i>Swing empty time</i>	3,21	0,05
Total Cycle Time	17,01	0,28

3.5.2 Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja

Waktu kerja efektif dari alat gali muat (*excavator*) sangatlah penting dikarenakan efektifitas kerja alat dapat menentukan nilai efisiensi kerja dari alat gali muat (*excavator*). Hasil periode pengamatan diperoleh rata-rata waktu kerja efektif selama periode pengamatan sebesar 537,08 menit atau 8,95 jam dengan efisiensi kerja 82,44% yang artinya kondisi operasi selama periode pengamatan berjalan dengan baik. Hasil waktu kerja efektif dan efisiensi kerja dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Waktu Kerja dan Efisiensi Kerja *Excavator*

Waktu Kerja Tersedia (menit)	Waktu Hambatan		Waktu Kerja Efektif		Efisiensi Kerja (%)
	Menit	Jam	Menit	Jam	
650	112,92	1,88	537,08	8,95	82,44

3.5.3 *Bucket Fill Factor* (Faktor Pengisian)

Faktor pengisian (*fill factor*) pada *bucket excavator* memperhitungkan ruang kosong antarpartikel dari jenis material tertentu pada saat pemuatan. Material dalam *bucket* pada setiap siklus penggalian bergantung pada ukuran *bucket*, bentuk, dan karakteristik tanah tertentu (Caterpillar, 2019). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi fisik *bucket* alat gali muat menunjukkan bahwa proses pengisian material berlangsung secara optimal sesuai dengan karakteristik material yang ditangani. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan nilai *bucket fill factor* sebesar 110%, yang dapat dilihat pada Gambar 2.

3.5.4 Produktivitas Alat Gali Muat (*Excavator*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas alat gali muat (*excavator*) *Komatsu* PC 200-10M0 memenuhi target produksi bulanan di Blok Utara *Front Everest*. Dalam hal tersebut menggambarkan bahwa proses pemuatan berlangsung secara efektif, dengan *cycle time* yang relatif stabil serta *bucket fill factor* yang sesuai dengan kondisi material di lapangan. Hasil perhitungan produktivitas alat gali muat (*excavator*) dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Produktivitas Alat Gali Muat (*Excavator*)

Produktivitas (ton)		
Jam	Hari	Bulan
320,45	3.204,52	76.908,37

**Gambar 2.** *Bucket Fill Factor*

3.6 Produktivitas Alat Angkut (*Dump Truck*)

3.6.1 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Hasil pengamatan selama 24 hari di lapangan diperoleh waktu edar rata-rata *Dump Truck* Hino Euro 500 FM 280 JD adalah 37,71 menit. Data aktual rata-rata *cycle time dump truck* adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Waktu Edar (*Cycle Time*) *Dump Truck*

Kegiatan	Rata-rata
	(menit)
<i>Loading time</i>	3,05
<i>Hauling time</i>	16,71
<i>Dumping time</i>	0,70
<i>Return time</i>	16,21
<i>Spotting time</i>	1,04
Total Cycle Time	37,71

3.6.2 Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan selama 24 hari, diperoleh rata-rata waktu hambatan, waktu kerja efektif, dan efisiensi kerja untuk setiap unit *dump truck* yang dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Waktu Kerja Efektif Dan Efisiensi Kerja Alat Angkut (*Dump Truck*)

No	Alat	Waktu Hambatan		Waktu Kerja Efektif		Efisiensi Kerja (%)
		Menit	Jam	Menit	Jam	
1	<i>Dump Truck</i> DT-190	114,58	1,91	535,42	8,92	82,18
2	<i>Dump Truck</i> DT-296	113,13	1,89	536,88	8,95	82,41
3	<i>Dump Truck</i> DT-123	117,08	1,95	532,92	8,88	81,80
4	<i>Dump Truck</i> DT-172	112,92	1,88	537,08	8,95	82,44
5	<i>Dump Truck</i> DT-147	111,04	1,85	538,96	8,98	82,74
6	<i>Dump Truck</i> DT-159	113,13	1,89	536,88	8,95	82,41
7	<i>Dump Truck</i> DT-363	112,92	1,88	537,08	8,95	82,44
8	<i>Dump Truck</i> DT-207	114,79	1,91	535,21	8,92	82,16

3.6.3 Produktivitas Alat Angkut (*Dump Truck*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas alat angkut (*dump truck*) Hino Euro 500 Fm 280 JD tidak memenuhi target produksi. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu waktu hambatan yang tinggi diakibatkan oleh cuaca hujan dengan durasi yang lama, sehingga waktu hambatan bertambah yang berpengaruh terhadap waktu kerja efektif dan efisiensi kerja alat. Kemudian *cycle time* alat angkut juga mempengaruhi tidak tercapainya produktivitas karena pada saat pengangkutan material, kondisi jalan dalam *front* menghambat waktu pengangkutan akibat jalan yang basah, berlumpur, licin dan lunak yang disebabkan oleh faktor cuaca yaitu hujan. Sehingga pada saat pengangkutan, *dump truck* mengalami kesulitan dalam melintas. Hasil perhitungan produktivitas alat angkut (*edump truck*) dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Produktivitas Alat angkut (*Dump Truck*)

Produktivitas/unit		
ton/jam	ton/hari	ton/bulan
28,88	288,76	6930,34
Produktivitas Seluruh Unit		
ton/jam	ton/hari	ton/bulan
231,01	2310,11	55442,74

3.7 Upaya Peningkatan Produktivitas

Hasil perhitungan produktivitas alat gali muat (*excavator*) Komatsu PC 200-10M0 dan alat angkut (*dump truck*) Hino Euro 500 FM 280 JD, menunjukkan target produktivitas untuk alat angkut belum tercapai. Berdasarkan hasil yang diperoleh setelah dilakukan upaya peningkatan produktivitas dengan menambahkan jumlah unit alat angkut sebanyak 2 unit dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Upaya Peningkatan Produktivitas

Produktivitas Seluruh Unit		
ton/jam	ton/hari	ton/bulan
288,76	2.887,64	69.303,42

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada penambangan nikel laterit Blok Utara *Front Everest*, untuk kegiatan *ore getting* alat gali muat yang digunakan yaitu *Excavator* jenis Komatsu PC 200-10M0 sebanyak 1 unit dan alat angkut yang digunakan yaitu *Dump Truck* jenis Hino Euro 500 FM 280 JD sebanyak 8 unit. Nilai rata-rata produktivitas alat gali muat (*excavator*) selama periode pengamatan sebesar 321,92 ton/jam. Sedangkan nilai rata-rata produktivitas alat angkut (*dump truck*) untuk setiap unit sebesar 28,88 ton/jam dan untuk seluruh unit *dump truck* sebesar 231,01 ton/jam.
2. Berdasarkan hasil analisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada penambangan nikel laterit Blok Utara *Front Everest*, diperoleh nilai *match factor* sebesar 0,72 %, yang menunjukkan bahwa tingkat keserasian antara alat gali muat dan alat angkut berada pada kondisi tidak optimal karena nilai *match factor* lebih kecil dari 1 ($MF < 1$). Nilai *match factor* tersebut mengindikasikan bahwa kapasitas alat angkut belum mampu mengimbangi kemampuan produksi alat gali muat, sehingga berdampak pada rendahnya pencapaian produktivitas aktual terhadap target produksi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *match factor* berpengaruh langsung terhadap produktivitas, di mana ketidakseimbangan antara kapasitas alat gali muat dan kapasitas alat angkut menyebabkan produktivitas aktual tidak mencapai target yang telah ditetapkan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Antam Tbk UBPN Kolaka atas izin dan dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengambilan dan pengolahan data hingga penyusunan artikel ini.

Referensi

- Alam, N., Firdaus, F., Kadar, M.I. Dan Ambarsari, S.I., 2023. Perencanaan Kebutuhan Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Pada Penambangan Bijih Nikel Laterit Sub Blok 3B Blok Taa PT Bumi Nikel Nusantara, Desa Puuwonua, Kecamatan Andowia, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Riset Teknologi Pertambangan*, 3(2), pp.1–13.
- Batuah, T. Dan Sidiq, H., 2020. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat PC400LC-8 Dan Alat Angkut Actros 3939K Pada Penggalian Batubara Front 1 Site Maharu, Provinsi Kalimantan Tengah. *Mining Insight*, 1(02), pp.177–184.
- Caterpillar, 2019. *Caterpillar Performance Handbook*. U.S.A.: Caterpillar.
- Dougherty, H.N. Dan Schissler, A.P., 2020. *SME Mining Reference Handbook*. 2nd Ed. U.S.A.: Society For Mining, Metallurgy And Exploration.
- Dzaki, L.O., Shaddad, A.R., Syahrul., Kurnia, H., Aldiansyah., Priana, Y.L.O., Amir, M.K., Bakri, S., Kadar, M.H. Dan Dullah, N.M., 2019. *Rekayasa Perencanaan Tambang*. Makassar: Tohar Media.
- Franicha, F., Hidayat, S. Dan Iskandar, T., 2017. Mining Equipment Analysis To Target Production On Overburden In Kutai Kartanegara, East Borneo. *International Journal of Engineering Research and Application*, 7(2), pp.36–44.
- Hedianto, Mahyuni, E. T., Taliding, T. U., Dan Ramadhan, A. S., 2024. Analisis Match Factor pada Kegiatan Pemindahan Overburden di PT. Ceria Nugraha Indotama. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1-8.
- Hoang, N., Luat, D.T., Hoa, L.T.T., Hoan, D.N. Dan Van Viet, P.H.A.M., 2016. Determination Of Shovel–Truck Productivities In Open-Pit Mines. In: *The 3rd International Conference On Advances In Mining And Tunnelling*. Vung Tau: Publishing House For Science And Technology, pp.103–108.
- Indonesianto, Y., 2016. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: CV Awan Poetih.
- Komatsu, 2019. *Application Handbook Edition 32*. Section 15A. Japan: Komatsu Ltd.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2020. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 147.
- Purnomo, A. Dan Mulyono, T., 2023. *Dasar Manajemen Alat Berat: Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rahmat, A., 2020. *Metodologi Penelitian: Pendekatan Multidisipliner*. Gorontalo: Ideas Publishing.
- Rostiyanti, S.F., 2008. *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Supandi., Sidiq, H. Dan Putra, B.P., 2023. *Buku Ajar Perencanaan Tambang*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Varghese, A., Dan Xavier, A.S., 2018. Literature Review On Hauling Equipment Productivity Using Cycle Time Calculation. *International Research Journal Of Engineering And Technology (IRJET)*, 5, pp.467–471.
-